

(51) Int.Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 F I
 G 06 F 3/08 H 7165-5B
 12/08 320 7608-5B
 G 11 B 20/10 D 7736-5D

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-45889
 (22)出願日 平成5年(1993)2月9日

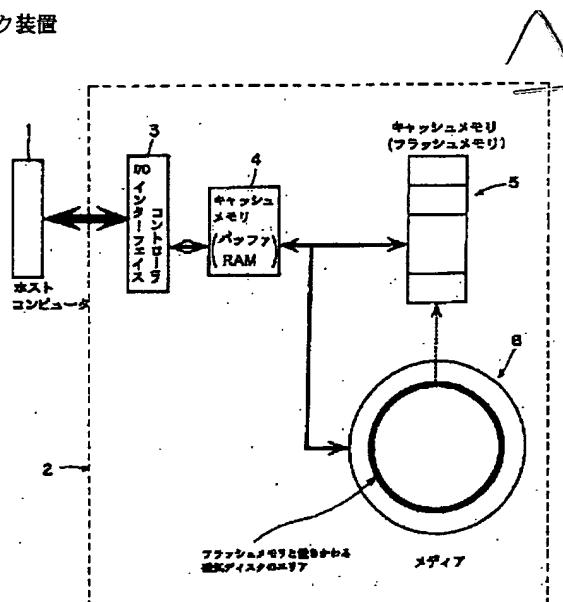
(71)出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (72)発明者 山口 真平
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内
 (74)代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54)【発明の名称】 フラッシュメモリを用いたハードディスク装置

(57)【要約】

【目的】 フラッシュメモリをキャッシュメモリに使用し、ホスト側からハードディスクにキャッシュ領域を指定できるようにし、ハードディスクのデータアクセスを高速にする。

【構成】 コンピュータ側からキャッシュすべき領域の指示が出され、ハードディスクはその領域までヘッドを移動し、データをキャッシュメモリ5に蓄える。コンピュータがキャッシュメモリ5に蓄えられた領域のアクセスをしても、コントローラはヘッドを移動することなくキャッシュメモリ5のデータをコンピュータに転送する。もし、キャッシュメモリ5と磁気メディアのデータに相違ができたなら、コンピュータの指示、もしくはハードディスクのアクセス空き時間にデータを更新する。キャッシュメモリ4は、コンピュータがデータ要求を出した領域のヘッド位置のデータを蓄え、次のデータ要求に備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャッシュメモリを有するハードディスク装置において、前記キャッシュメモリを複数個の領域に分けると共に、少なくとも1領域をフラッシュメモリで構成したことを特徴とするフラッシュメモリを用いたハードディスク装置。

【請求項2】 フラッシュメモリによって構成されたキャッシュメモリに対して、ホスト側からハードディスクのキャッシュ領域を指定可能と共に、ハードディスクへのアクセス毎のデータ更新を行わないようにしたことを特徴とする請求項1記載のフラッシュメモリを用いたハードディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、キャッシュメモリを用いたハードディスク装置に関し、より詳細には、キャッシュメモリの一部をフラッシュメモリで構成したハードディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータの普及に伴い、扱われるデータ量も増大しており2次記憶装置であるハードディスク装置も大容量化、高速化が求められるようになってきている。ハードディスクの高速化のために、従来よりヘッドの移動速度を高速化すること、或いは、ヘッドの位置するトラックのデータをキャッシュするためのキャッシュメモリを設けること等が提案されている。ハードディスクのデータアクセスで、第1に問題となるのは、ヘッドの移動時間である。例えば、1トラック分ヘッドを移動するのに $N \text{ ms}$ の時間がかかるとすると、10トラック先のデータをアクセスするためには、 $10 \times N \text{ ms}$ のヘッド移動時間が必要となる。従って、このヘッド移動時間を小さくすることで、アクセス時間を短くすることができる。

【0003】 キャッシュメモリは、ハードディスク装置内に設けられており、ホストコンピュータ側からのアクセス要求に応じたハードディスク上のヘッド位置付近のデータを取り込み記憶している。そして、次に同じデータへのアクセス要求があった時には、このキャッシュメモリからデータ転送を行なう。通常、ホストコンピュータ側からのデータアクセス要求は、直前にアクセスしたデータほど多いので、次のデータアクセス要求が、このデータである確率は高い。従って、このキャッシュメモリを設けることによって、全体としてハードディスクへのアクセスを減らすことができ、ハードディスク装置としてのアクセス時間を短縮することができる。

【0004】 図4及び図5は、このような従来のハードディスク装置の処理フローを示す図である。図4に示すように、キャッシュを行わないハードディスクでは、コンピュータからのデータ要求に対して、目的の領域までヘッドを移動し (step 1)、そこで磁気メディア (磁気 50

10

2

ディスク) からデータを読んだり書いたりする (step 2)。この場合、目的領域までのヘッド移動速度を高速化してアクセスを高速にしている。また、図5に示すように、キャッシュメモリを持ったハードディスク装置では、コンピュータからのデータ要求に対してデータがキャッシュメモリ内に存在するか否かを判定し (step 1)、もしキャッシュメモリに必要なデータがあるならデータをそこから転送し (step 2)、ヘッドの移動は行なわない。もし、必要なデータがキャッシュメモリ内に無い場合には、図4と同様、ヘッドを移動し (step 3)、そしてヘッドの位置する付近のトラックのデータをキャッシュメモリに取り込み (step 4)、その後に、キャッシュメモリのデータをホスト側に転送する (step 2)。キャッシュメモリがすでに満杯の場合には、キャッシュメモリ内の古いデータを消去して、新しいデータを書き込み、次のデータ要求に備えることになる。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 以上に述べた従来技術において、ヘッドの移動速度を上げることは、直接的にアクセス時間を短縮することにはなるが、機構上の制限から、限度があり、又、大容量化された場合には、アクセス時間も長くなってしまうという問題点がある。

30

【0006】 また、キャッシュメモリを設けた場合でも、従来の技術では、ハードディスクの各領域はすべて同じ頻度でアクセスされることを前提としているため、ハードディスクをアクセスするコンピュータ側のソフトウェアが、どの領域を頻繁にアクセスされるかを考慮に入れていない。そのため、アクセス頻度が高い領域のデータがキャッシュメモリに蓄えられても、アクセス頻度の低い領域をアクセスしたために、キャッシュメモリの更新が発生し、その後、この部分のデータへのアクセス要求が発生するとハードディスクのアクセス頻度の高い領域にもう一度ヘッドを移動してデータを取り込まないといけなくなってしまうという問題点がある。さらに、キャッシュメモリの容量を大きくして、できるだけデータをキャッシュメモリ内に格納しておく方法も考えられるが、データを書き出した場合、その結果を磁気メディアに反映しないと、キャッシュメモリはRAM (Random Access Memory) で構成されるため、電源が切れた場合データが消えてしまうという重大な問題が起こる。これは、キャッシュメモリの容量が増える毎に危険性が大きくなっている。

40

【0007】 本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、フラッシュメモリをキャッシュメモリに使用し、ホスト側からハードディスクにキャッシュ領域を指定できるようにし、ハードディスクのデータアクセスを高速にするようにしたハードディスク装置を提供することを目的としている。

50

【0008】 【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達

成するために、コンピュータの外部記憶装置であるハードディスク装置において、通常のキャッシュメモリの外に、通常のハードディスクへのアクセスによってはデータ更新を行なわないフラッシュメモリより成るキャッシュメモリを設け、該フラッシュメモリにはコンピュータがもっとも頻繁にアクセスする領域のデータをたくわえ、ホストコンピュータからハードディスクのキャッシュされた領域のデータへのアクセス要求があった時に、前記フラッシュメモリからデータを転送することにより、ヘッドの移動時間およびデータの読み込み書き出し時間を短縮し、データの転送効率を上げるようにしている。

【0009】

【作用】上述のとおり、この発明によれば、ハードディスクに使用されているキャッシュメモリ1部をフラッシュメモリで構成すると共に、このフラッシュメモリを一般的のキャッシュメモリとは別に扱い、ハードディスクの頻繁にアクセスされる領域のデータをいつもこのフラッシュメモリに置くようにしているので、コンピュータ側から、その領域へのアクセスが発生した時にもヘッドをその領域へ移動してデータを読み込む必要はなく、キャッシュメモリに蓄えられたデータをコンピュータに転送すれば良いことになる。すなわち、アクセス頻度の高い領域へのヘッドの移動を極力少なくし、これにより、ヘッドを移動させる時間が無くなるためハードディスク装置全体としてのアクセス効率が高くなる。しかも、このフラッシュメモリより成るキャッシュメモリの内容は通常のハードディスクへのアクセスによっては更新されないので、常に、使用頻度の高いデータが保持されることになり、ホストコンピュータからのハードディスクへのアクセスの如何にかかわらず高いデータ転送効率を維持できる。また、キャッシュデータを不揮発性メモリの一種のフラッシュメモリに保持することになるので電源遮断によるキャッシュデータの消失のおそれもない。

【0010】

【実施例】実施例について、図面を参照して以下に説明する。図1は、本発明によるフラッシュメモリを用いたハードディスク装置の一実施例を説明するための構成図で、図中、1はホストコンピュータ、2はハードディスク装置であり、ハードディスク装置2は、I/Oインターフェイス及びコントローラ3、バッファRAM(Random Access Memory)より成る第1のキャッシュメモリ4、フラッシュメモリ(Flash Memory)より成る第2のキャッシュメモリ5、メディア(磁気ディスク)6より構成されている。

【0011】磁気メディア6はデータを物理的に記憶している。コントローラ3はコンピュータ1からのアクセス要求に従って、ハードディスク装置をコントロールし、磁気メディア6のデータを読んだり書いたり、あるいはキャッシュメモリのデータをコンピュータ1に送つ

たりするところである。第1のキャッシュメモリ4は、一般的なキャッシュメモリであり、ヘッドの位置するトラックのデータを蓄えると共に、ハードディスクへのアクセス状態に応じて、データ更新を行ない、次のデータ要求に備えるメモリである。第2のキャッシュメモリ5は、コンピュータ1側より指示された領域のデータだけを蓄えておく。

【0012】すなわち、このフラッシュメモリより構成された第2のキャッシュメモリ5では、コンピュータ1側からあらかじめ指示された領域のキャッシュだけしかおこなわないように構成し、アクセス頻度の高いハードディスクの領域をキャッシュ対象領域指定するように構成してあり、通常のキャッシュメモリとは異なり、ホストコンピュータからのハードディスクへのアクセスに応じたデータの更新は行なわない。フラッシュメモリは、データが書き込まれた後、電源を切ってもデータをそのまま保持する特徴を持った不揮発性メモリの一種である。

【0013】次に、動作について説明する。まず、コンピュータ1側からキャッシュすべき領域の指示が出され、ハードディスクはその領域までヘッドを移動し、データをキャッシュメモリ5に蓄える。これにより、コンピュータ1がキャッシュメモリ5に蓄えられた領域のアクセスをしても、コントローラ3はヘッドを移動することなくキャッシュメモリ5のデータをコンピュータ1に転送するだけである。もし、キャッシュメモリ5と磁気メディア6のデータに相違ができたなら、コンピュータ1の指示、もしくはハードディスクのアクセス空き時間にデータを更新する。たとえ、データの相違ができた状態で電源が切れてもフラッシュメモリなのでデータは保持されている。キャッシュメモリ4は、従来のキャッシュメモリと同様に動作し、コンピュータ1がデータ要求を出した領域のヘッド位置のデータを蓄え、次のデータ要求に備える。このメモリは、コンピュータが違う領域を要求するたびに、データの更新が発生する。

【0014】図2は、本発明によるハードディスク装置のデータ読み込みのフローチャートを示す図である。まず、コンピュータからのレコード要求は特別なレコードであるかどうかを判断し(step1)、特別なレコードであれば、特別なキャッシュメモリ5に格納されたデータを転送する(step2)。前記step1において、特別なレコードでなければ、次に、コンピュータからのレコード要求がキャッシュメモリ4内に存在しているかどうかを判断する(step3)。レコード要求がキャッシュメモリ4内に存在していないければ、ヘッドを移動し(step4)、ヘッドの位置する付近のトラックのデータをキャッシュメモリに格納し(step5)、更にそのデータを転送する(step6)。前記step3において、レコード要求がキャッシュメモリ内に存在していれば、キャッシュメモリ4のデータを転送する(step6)。

【0015】図3は、本発明によるハードディスク装置のデータ書き出しのフローチャートを示す図である。まず、コンピュータからのレコード要求は特別なレコードであるかどうかを判断し(step1)、特別なレコードであれば、特別なキャッシングメモリ5にデータを格納する(step2)。前記step1において、特別なレコードでなければ、次に、データをキャッシングメモリ4に一時的に格納し(step3)、ヘッドを目的のレコードに移動する(step4)。目的のレコードにキャッシングメモリ4に格納されたデータを書き出す(step5)。

【0016】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、キャッシングメモリ5は、たまたまホストコンピュータがハードディスクの使用頻度の低い領域をアクセスしても、この領域のデータによって更新されことなく、使用頻度の高い領域のデータを保持することになるので、従来のキャッシングメモリのような一時的なアクセス速度の低下も起きず、ハードディスクのアクセス効率をより向上させることができる。更に、RAMのよう

に電源が切れるときデータを失うといったことがないで、キャッシングメモリの容量を大きくしても停電時のデータクラッシュの確率も0になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるフラッシュメモリを用いたハードディスク装置の一実施例を説明するための構成図である。

【図2】本発明によるハードディスク装置のデータ読み込みのフローチャートを示す図である。

【図3】本発明によるハードディスク装置のデータ書きだしのフローチャートを示す図である。

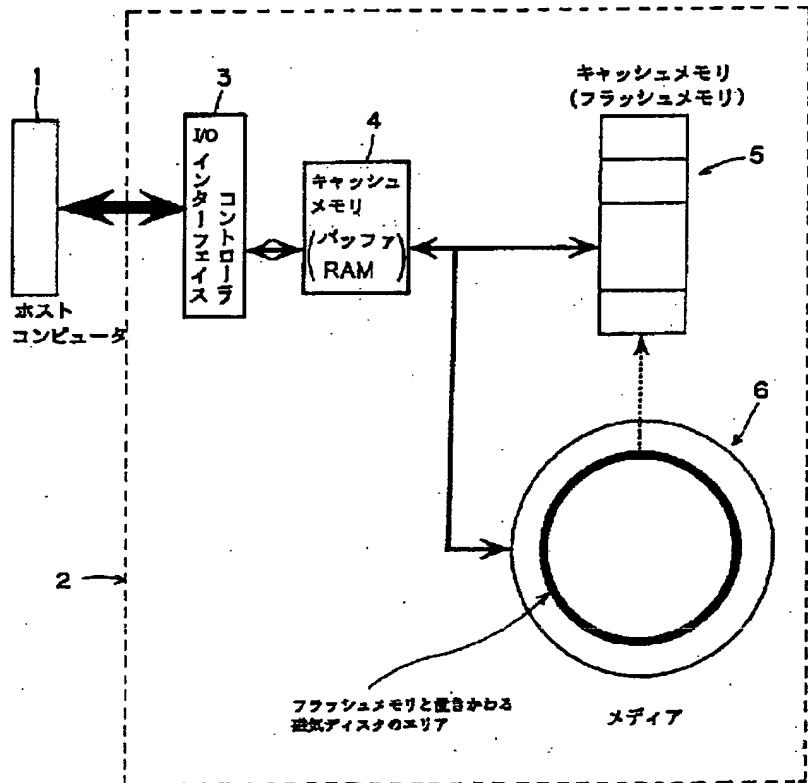
【図4】従来のハードディスク装置の処理フローを示す図である。

【図5】従来のハードディスク装置の処理フローを示す図である。

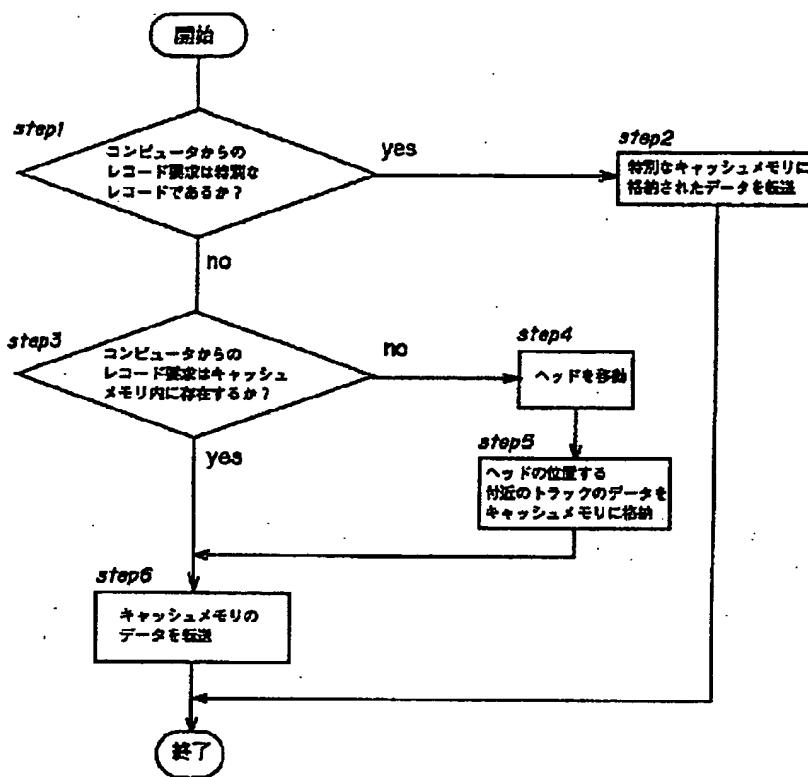
【符号の説明】

1…ホストコンピュータ、2…ハードディスク装置、3…コントローラ、4, 5…キャッシングメモリ、6…メディア(磁気ディスク)。

【図1】

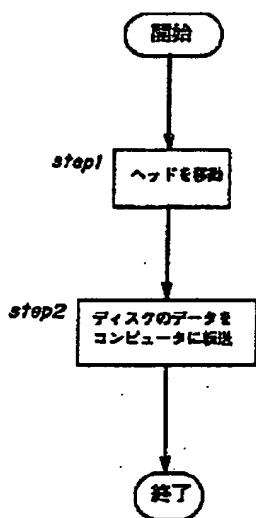


【図2】



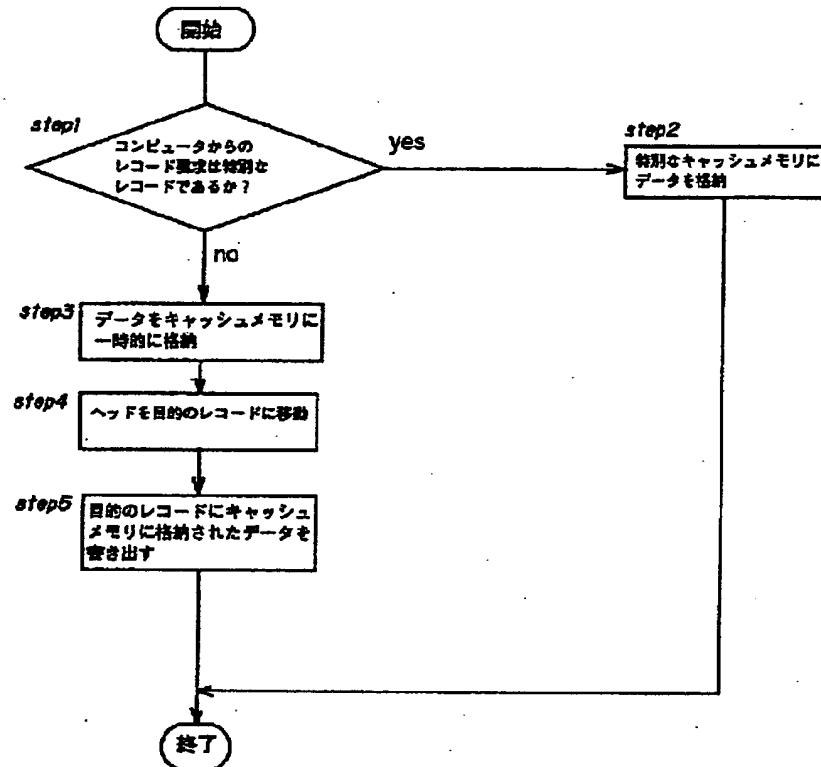
データ読み込みのフローチャート

【図4】



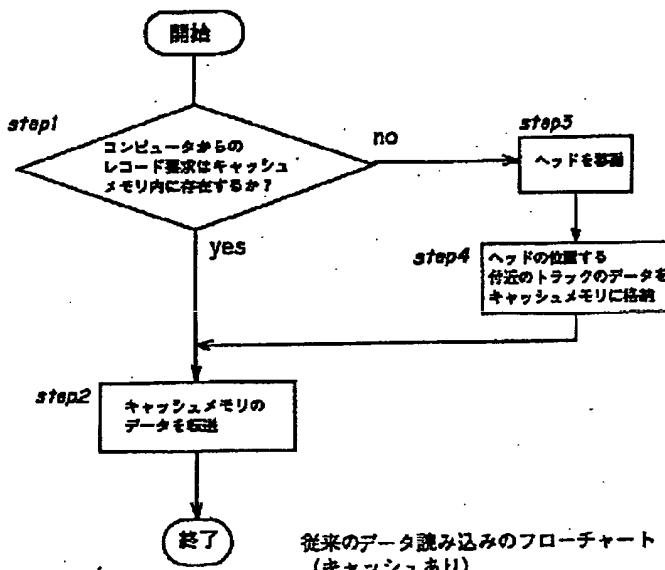
従来のデータ読み込みのフローチャート (キャッシュなし)

[図3]



データ書きだしのフローチャート

[図5]

従来のデータ読み込みのフローチャート
(キャッシュあり)

Best Available Copy